

С. В. ШЕВЧЕНКО, канд. техн. наук

УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ С УЧЕТОМ СТАДИИ ИХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

В статті пропонується підхід до управління розвитком складних систем з урахуванням стадій їх життєвого циклу. Підхід базується на побудові інтегральної характеристики ефективності функціонування на основі значень показників ефективності складових підсистем і компонент. Розглядаються характерні задачі управління розвитком для кожної стадії життєвого циклу системи..

В статье предлагается подход к управлению развитием сложных систем с учетом стадий их жизненного цикла. Подход базируется на построении интегральной характеристики эффективности функционирования на основе значений показателей эффективности составляющих подсистем и компонент. Рассматриваются характерные задачи управления развитием для каждой стадии жизненного цикла системы.

In the article the approach to management of development of complex systems is offered taking into consideration of a stage of their life cycle. The approach is based on construction of the integrated characteristic of efficiency of functioning on the basis of values of parameters of efficiency of subsystems and components. Characteristic problems of management of development for each stage of life cycle of system have been considered.

Введение. Развитие является необходимым аспектом деятельности любой сложной системы, обуславливающим ее жизнеспособность и возможность функционирования в конкурентной среде. Любая сложная система может быть декомпозирована на совокупность подсистем, функционирующих в соответствии с содержанием и особенностями реализуемых бизнес-процессов, образующих иерархическую структуру. В соответствии с жизненным циклом любого компонента системы можно рассматривать жизненный цикл содержащей его подсистемы более высокого уровня иерархии вплоть до системы в целом. Бизнес-процессы могут быть описаны ориентированным графом с заданными процедурами преобразования и обработки поступающих ресурсов компонентами системы, каждый из которых обладает определенной производительностью и эффективностью. В таком случае жизненный цикл системы ограничивается значением ее эффективности, допускающей функционирование с возмещением понесенных затрат. Потеря эффективности приводит либо к окончанию функционирования системы в ее первоначальном виде, либо к полной замене системы, либо к необходимости проведения реконструкции или реорганизации системы при условии, что восстановленная производительность и эффективность обеспечат ее конкурентоспособное состояние.

Постановка задачи. Для обеспечения эффективности текущего и будущего функционирования сложной системы необходимо выделение особенностей управления развитием системы на разных стадиях ее жизненного цикла, позволяющих выполнить формирование эффективных траекторий развития на основе использования адекватных моделей и процедур выбора эффективных решений с учетом возможностей финансирования и реализации.

Учитывая отмеченные особенности процесса функционирования, управление развитием может быть рассмотрено для стадий разработки и внедрения системы в эксплуатацию, собственно эксплуатации и стадии, сопровождающейся потерей эффективности.

На стадии разработки и внедрения системы основной задачей является определение ее архитектуры на основе прогнозируемых или планируемых объемов работ, вариантов комплектации ее компонентами в соответствии с заданными бизнес-процессами, финансовыми возможностями, номенклатурой пригодных к использованию компонент и устройств, существующих на рынке или готовящихся к производству, и интеграция их в единую систему, например [1]. Критериями эффективности принимаемых решений могут служить максимизация значения эффективности, ожидаемой прибыли или минимизация затрат на выполнение заданного объема работ с оценкой качества функционирования.

На стадии эксплуатации на первом месте находится задача обеспечения максимальной эффективности за счет оптимизация режимов функционирования, обеспечивающих максимальное использование ресурсов каждого компонента и системы в целом, а также - минимизации эксплуатационных затрат при заданном уровне надежности. На этом этапе может быть рассмотрена также задача прогнозирования состояния системы и ее составляющих с целью последующего формирования планов приобретения нового оборудования и оснащения вместо вышедшего из строя или имеющего ограниченный ресурс, его установки и введения в эксплуатацию.

На стадии потери эффективности основными задачами можно считать прогнозирование промежутка времени до достижения критического значения порога эффективности, проведение обоснования целесообразности реорганизации системы либо полного отказа от дальнейшей ее эксплуатации с возможным переходом к разработке новой системы с новыми возможностями и потенциалом и соответствующим задачам первого этапа в зависимости от финансовых возможностей и перспективных планов владельцев системы. Для этого сопоставляется величина требуемых затрат на восстановление утраченной эффективности и затрат на разработку, создание и ввод в эксплуатацию новой системы с ожидаемой эффективностью, новыми характеристиками и возможностями.

Для принятия решений необходимо получить оценку зависимости изменений интегральных характеристик системы во времени. Примером

интегральных характеристик эффективности системы могут служить данные, приведенные на следующем рисунке [2].



Интегральная оценка эффективности системы

Каждая точка интегральной характеристики системы определяется значениями производительности и соответствующей эффективности функционирования одного или нескольких компонент, узлов или подсистем в составе бизнес-процессов, выполняющие свои функции с полной загрузкой и максимальной производительностью, которые нельзя увеличить без замены их более эффективными и производительными или проведения реорганизации процессов функционирования.

Таким образом, для управления развитием сложной системы можно **рекомендовать** построение комплекса аналитических и имитационных моделей для каждой стадии с периодическим решением следующих задач, содержание которых определяется последующей выбранной стадией жизненного цикла системы:

1. Мониторинг и прогнозирование спроса на рассматриваемые услуги, работы или товары.
2. Мониторинг и прогнозирование состояния альтернативных систем выполнения рассматриваемых объемов работ.
3. Оценка требуемого объема спроса с учетом состояния альтернативных систем.
4. Оценка и прогнозирование технико-экономических характеристик составляющих компонент и подсистем, а также предлагаемых на рынке или готовящихся к производству.
5. Построение интегральных характеристик эффективности системы с учетом структуры и содержания ее бизнес-процессов и оценок изменения состояния компонент.

6. Выбор траектории развития системы из множества эффективных решений, построенного по результатам оптимизации системы с экономическими критериями и имитационного моделирования ее работы для оценки качества функционирования. Оценка возможностей и рисков финансирования, реализации и эксплуатации.
7. Принятие решения по реализации выбранного варианта или переход к следующей траектории развития с проведением указанных оценок.

Автор считает, что в данной работе новыми являются следующие положения и результаты: проанализированы особенности процессов управления развитием систем на разных этапах их жизненного цикла; выделены механизмы построения интегральных оценок эффективности системы на основе их связи со структурой и содержанием выполняемых бизнес-процессов, оценок изменения состояния компонент и траекторий их развития; построена последовательность этапов расчетов, применение которой позволяет выбирать варианты множества эффективных решений, наиболее полно соответствующих текущим и будущим требованиям с учетом предоставленных возможностей.

Выводы. Эффективное управление развитием сложной системы является одним из основных условий ее существования в условиях рыночной конкуренции. Для выбора траектории развития подобных систем как взаимоувязанных вариантов в последовательные моменты времени необходимо применение системного подхода с позиций учета динамики изменения спроса, состояния внешней среды, а также - используемых и разрабатываемых компонент и технологий.

Заключение. Управление развитием - это необходимый аспект деятельности любой сложной системы, обеспечивающий ее жизнеспособность в условиях рыночной конкуренции, возможность влиять на эффективность функционирования и длительность жизненного цикла. Управление развитием с учетом текущего состояния и стадии жизненного цикла сложной системы преследует различные цели, приводящие к различным наборам задач. Идентификация стадии жизненного цикла системы позволяет своевременно и эффективно применять управленческие решения, соответствующие характерным задачам текущей и последующим стадиям.

Список литературы: 1. Вишневский В.М. Теоретические основы проектирования компьютерных сетей. - М.: Техносфера, - 2003. - 512 с. 2. Шевченко С.В. Управление развитием распределенных технологических систем с учетом их жизненного цикла //Материалы XXXIV Междунар. конф. «Информационные технологии в науке, социологии, экономике и бизнесе. IT+SE'07. Майская сессия. Прилож. к журн. «Открытое образование». - Ялта-Гурзуф. - 2007. С.130-132.

Поступила в редколлегию 29.05.07